

U9/936172

PCT/JP01/00182

日本国特許庁

05.03.01

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP01/182

REC'D 20 APR 2001

W/SG PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 1月14日

EKU

出願番号

Application Number:

特願2000-005503

出願人

Applicant(s):

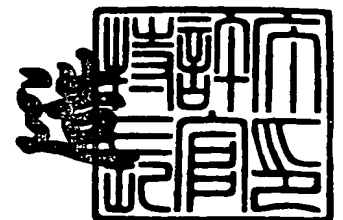
松下電器産業株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 4月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3026402

【書類名】 特許願
【整理番号】 2036420002
【提出日】 平成12年 1月14日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G09G 3/36
【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 足達 克己

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山倉 誠

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 関本 邦夫

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置及び駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の基板上に設けられた複数の信号線と、これを駆動する信号線駆動回路と、前記信号線と直交する複数の走査線と、これを駆動する走査線駆動回路と、前記信号線と前記走査線の交点近傍に設けられたスイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続された画素電極と、前記第 1 の基板と液晶層を介して対峙するコモン電極を持つ第 2 の基板とからなり、前記信号線駆動回路の出力は複数の出力固定値から選択する構成であり、多階調表示を複数の重み付けを持ったフィールド期間の選択により行い、かつ前記走査線駆動回路は順次選択でなく所定の順位で走査する構成であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記信号線駆動回路の出力が 2 値であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記コモン電極を前記信号線駆動回路の出力に同期して反転駆動することを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記走査線駆動回路の出力を 4 値とし、容量結合駆動を行うことを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記スイッチング素子が 3 端子の薄膜トランジスタで構成されたことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 第 1 の基板上に設けられた複数の信号線と、これを駆動する信号線駆動回路と、前記信号線と直交する複数の走査線と、これを駆動する走査線駆動回路と、前記信号線と前記走査線の交点近傍に設けられたスイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続された画素電極と、前記第 1 の基板と液晶層を介して対峙するコモン電極を持つ第 2 の基板とからなり、前記信号線駆動回路の出力は複数の出力固定値から選択し、多階調表示を複数の重み付けを持ったフィールド期間の選択により行い、かつ前記走査線駆動回路は順次選択でなく所定の順位で走査することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 7】 前記信号線駆動回路の出力が 2 値であることを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 8】 前記コモン電極を前記信号線駆動回路の出力に同期して反転駆動することを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 9】 前記走査線駆動回路の出力を 4 値とし、容量結合駆動を行うことを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 10】 第 1 の基板上に設けられた複数の信号線と、これを駆動する信号線駆動回路と、前記信号線と直交する複数の走査線と、これを駆動する走査線駆動回路と、前記信号線と前記走査線の交点近傍に設けられたスイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続された画素電極と、前記第 1 の基板と液晶層を介して対峙するコモン電極を持つ第 2 の基板とからなり、前記信号線駆動回路の出力は複数の出力固定値から選択し、多階調表示を複数の重み付けを持ったフィールド期間の選択により行い、かつ前記走査線駆動回路は順次選択でなく所定の順位で走査し、全階調を表現するフレーム期間は、水平期間を 1 単位とし、階調数 n とし、 x は 1 以上の整数とすると以下の式で表されることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

$$\text{フレーム期間} = n [x \{ 1 + 2 \text{ の } 1 \text{ 乗} + 2 \text{ の } 2 \text{ 乗} + \dots + 2 \text{ の } (n - 1) \text{ 乗} \} + 1]$$

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はアクティブマトリクス方式の液晶表示装置及び駆動方法に関し、信号側駆動回路の出力を複数の固定値とし、重み付けを持ったフィールド期間を選択することにより階調を表現するものである。

【0002】

【従来の技術】

アクティブマトリクス方式の液晶表示装置、典型的には 3 端子の薄膜トランジスタをスイッチング素子とする液晶表示装置において、階調表示を行う場合はその信号線にアナログ値の波形を印可し、この電位に画素をスイッチング素子で充電する方式が常識であった。これらの構成例を第 5 図と第 6 図、波形図を第 7 図に示し、図と共に説明する。図 5 において 101 はアクティブマトリクス方式の

液晶パネルであり、信号線 $S_1 \sim S_n$ と、これと直行する走査線 $G_1 \sim G_m$ の引き出し線と、その交点近傍にあるスイッチング素子等からなる。その詳細を図 5 に示す。図 5 において S_i はある信号線、 G_j はある走査線、110 はそれらの交点近傍にあるスイッチング素子、この場合は一般的な 3 端子の薄膜トランジスタの例である。111 は液晶素子を示し、トランジスタ 110 と対峙する側に対向電極 V_{com} が形成される。112 は補助容量であり液晶容量 111 の容量成分を補佐し、画質劣化を防止している。その逆側の電極は別途 V_{st} として共通接続される場合が多い。これらのトランジスタ側の交点 113 が画素電極に相当する。動作を簡単に説明すると、走査線 G_j が 1 フレームに 1 度高電位となり、トランジスタ 110 を導通させ、この時の信号線 S_i の電位まで画素電極 113、つまり液晶 111 と補助容量 112 を充電する。その後走査線 G_j が低電位となってトランジスタ 110 が非導通となって、この充電された電位を保って液晶にスタティック駆動相当の波形を加えるのである。また、液晶は交流駆動するのが普通であるが、対向電極 V_{com} と補助容量の共通電極 V_{st} を信号線 S_i に同期して反転したパルス状波形を加え、信号線 S_i の振幅を減少することも一般的に行われる。これらは図 7 の波形図のところで後述する。図 5 の 102 は信号側のフリップフロップであり、外から印可される $H. Clk$ と $H. Start$ 信号によって順次データが送られ、映像信号をサンプリングするタイミングを形成する。図 5 の例ではデジタル映像信号の例を示し、複数ビットの映像信号がラッチ・D/A 回路 103 にフリップフロップ 102 のタイミングでラッチされ、それを D/A してアナログ信号に変えて信号線 $S_1 \sim S_n$ へ加える。走査側は外部より加えられる $V. Clk$ と $V. Start$ のタイミングで順次上から下へ走査するフリップフロップ 104 とバッファ 105 からなり、走査線 $G_1 \sim G_m$ をパルス波形で駆動する。

【0003】

図 7 に各部の波形図を示す。 $H. D.$ は 1 水平走査期間を示し、この周期は $H. Start$ と $V. Clk$ に等しい。これらの位相はパネルの特性等により若干変えられる。入力はデジタル映像信号であり、 $H. CLK$ の周期でデータは変化する。ここで 16 進数で表示すると 3F (6 bit、64 階調) フルスケー

ルの例で、FF1は00、FF2は半分の2F、FF3はフルスケールの3Fが入力された場合を示す。このデータをラッチしD/Aすると、図のように対向反転（波形はVcomで示す）に対してパルス高さが変わり、これで階調を表示する。対向反転すれば液晶の交流駆動をする際に信号線駆動振幅を約半分にする事で可能で、一般的に行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

以上述べたように、従来はパルス高さをアナログ的に変調することで階調表示を行ってきた。しかしながら、このアナログがあるためにこの対処するアナログ回路部の電力が無視できないのであった。具体的には容量負荷である信号線Siを駆動するために、D/Aのあとに電流バッファを設けることが必須となり、ICを構成するMOS回路ではシステム側が要求する速度で容量を充放電しようとするところの電流が絶えず流れ、これが電力損失を増大させる要因である。特に小型の電池駆動機器（例えば携帯電話）ではほぼこのアナログ部の電力が支配的となり、機器の商品価値そのものを決めてしまう大きな要因であった。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本願は第1の基板上に設けられた複数の信号線と、これを駆動する信号線駆動回路と、前記信号線と直交する複数の走査線と、これを駆動する走査線駆動回路と、前記信号線と前記走査線の交点近傍に設けられたスイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続された画素電極と、前記第1の基板と液晶層を介して対峙するコモン電極を持つ第2の基板とからなり、前記信号線駆動回路の出力は複数の出力固定値から選択する構成であり、多階調表示を複数の重み付けを持ったフィールド期間の選択により行い、かつ前記走査線駆動回路は順次選択でなく所定の順位で走査する構成であることにより、階調表示と電力削減を同時に解決するものである。

【0006】

【発明の実施の形態】

本発明の構成図を図1に示し、図と共に説明する。図5と同機能の物は同一番

号を付し、説明を省略する。図1において、203はデジタル映像信号をデコードするデコーダである。後述するアルゴリズムに従って映像のデータをこの例では1bitの2値にデコードしている。204は2値スイッチであり、外部よりの固定電位 V_H 、 V_L をどちらか選択するデジタル回路である。

【0007】

その構成例を図2に示す。図2において、210はPチャンネルのFET、211はnチャンネルのFETであり、外部電位 V_H 、 V_L の間を相補的に接続されており、デコーダからの出力によりどちらかのFETがオンし V_H 、 V_L を選択する。逆にどちらかが必ずオフしているので、負荷の信号線Siの充放電電力（通常は極めて小さい）以外の電力消費はほとんど無い。

【0008】

図1において205はゲート側デコード回路である。走査線Gjをオンする動作は同様であるが、図5と異なり順次走査ではない。この内容は後述する。

【0009】

次に2値のパルス高さに階調を表示する原理について図3と共に説明する。全体画像を表示するフレーム期間を、時間的に重み付けを持った複数のサブフィールドにわけ、それぞれをオンまたはオフすることで、あたかも時間的なパルス幅変調をすることで階調を表示しようとするものである。図3の例では6bit、64階調の例を示し、1水平走査期間を $20\mu s$ 単位で、サブフィールド1（SF1と略す、以下同）の24水平期間を最小単位に時間の重み付けをSF2からSF6まで行って図のように任意の階調表示を行える。

【0010】

図3において、SF1は $(24+1)$ 水平期間であったが、この+1の意味を図4と共に説明する。走査線がある程度増えてくると、単純な順次走査ではSF1に相当する期間が増え、全体でフレーム期間が大幅に増大してしまい、動画表示やフリッカ等の画質面で不都合が起こる。そこで、発明者らは時間の長い上位ビットの期間に他の走査線にアクセスし、フレーム期間の短縮を図ることが可能なアルゴリズムを見出した。図3の例では16階調、16ラインの例である。ライン0ではS1からS4まで時間の重み付けが行われているが、ライン0の次に

はライン15、次はライン13をアクセスする。それぞれのラインはライン0同様に時間の重み付けが行われている。発明者らは最小のサブフィールドに+1することで他のラインにアクセスすることが可能であることを見出した。このことによって全体で64水平期間でフレームを構成できている。

【0011】

以上の条件を他の階調数、走査線数について考察すると次の関係であることを見出した。それは、全階調を表現するフレーム期間は、水平期間を1単位とし、階調数 n とし、 x は1以上の整数とすると以下の式で表されることである。

【0012】

フレーム期間 = $n [x \{1 + 2 \text{ の } 1 \text{ 乗} + 2 \text{ の } 2 \text{ 乗} + \dots + 2 \text{ の } (n-1) \text{ 乗} \} + 1]$

走査線数とサブフィールド数(=階調のビット数)の掛けた数がこのフレーム期間と等しくなる。よって走査線は $[x \{1 + 2 \text{ の } 1 \text{ 乗} + 2 \text{ の } 2 \text{ 乗} + \dots + 2 \text{ の } (n-1) \text{ 乗} \} + 1]$ 以下の近い数であれば良い。そしてこれはとびとびの値となるので、走査線数と同一でなければダミーの期間を挟むこととなる。一般的な走査線数240ライン、64階調でみると $n=6$ 、 $x=4$ の253に設定して、240ラインの選択となる。フレーム期間は $6 \times 253 = 1518$ 水平期間、1水平期間を $20 \mu s$ とすると約 $30 ms$ となり、動画にも十分表示可能である。

【0013】

第1図では対向反転の例を示し、VH、VLの2値の出力である。これを対向一定とする場合には4値、正極性側のVH、VLと負極性側のVH、VLをスイッチで選択することで適用可能である。この場合でもスイッチで構成されるので電力削減の効果はある。

【0014】

また、図6の補助容量112を前段のゲート(図には示していないが $G_j - 1$)とオーバーラップして形成し、前段のゲート側からパルス電圧を印可して対向反転同様に信号線駆動電圧を低減させる容量結合駆動がある(特開平3-35218号公報)。この駆動法に対しても本発明は2値となり、より構成が簡便で済むという利点がある。

【 0 0 1 5 】

【発明の効果】

本発明によればアクティブマトリクス型液晶において、アナログ回路を構成することなく、多階調表示が可能となり、電力削減の効果が大きい。特に小型の電池駆動の機器に対して大きな商品価値を生み出す。そして、対向反転ないし容量結合駆動においては2値のみの出力で済むので簡便な構成とすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の構成図

【図2】

本発明の出力構成例を示す図

【図3】

本発明の原理説明図

【図4】

本発明の一例を示す図

【図5】

従来の構成図

【図6】

アクティブマトリクスの画素の構成例を示す図

【図7】

従来の動作波形図

【符号の説明】

- 1 0 1 液晶パネル
- 1 0 2 フリップフロップ
- 1 0 3 ラッチ・D/A回路
- 1 0 4 フリップフロップ
- 1 0 5 バッファ
- S 1 ～ S n 信号線

G 1 ~ G m 走査線

1 1 0 トランジスタ (スイッチング素子)

1 1 1 液晶素子

1 1 2 補助容量

1 1 3 画素電極

2 0 3 デコーダ

2 0 4 2 値スイッチ

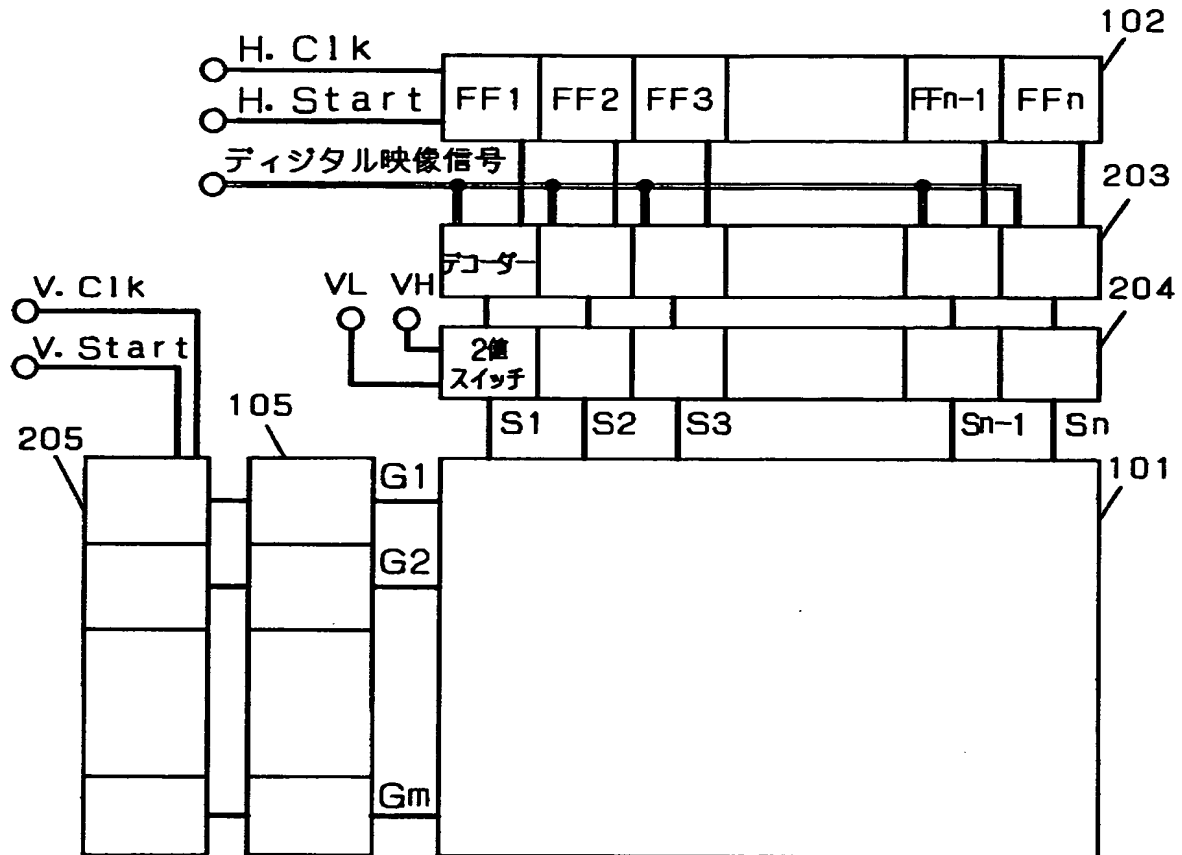
2 1 0 Pチャンネル F E T

2 1 1 nチャンネル F E T

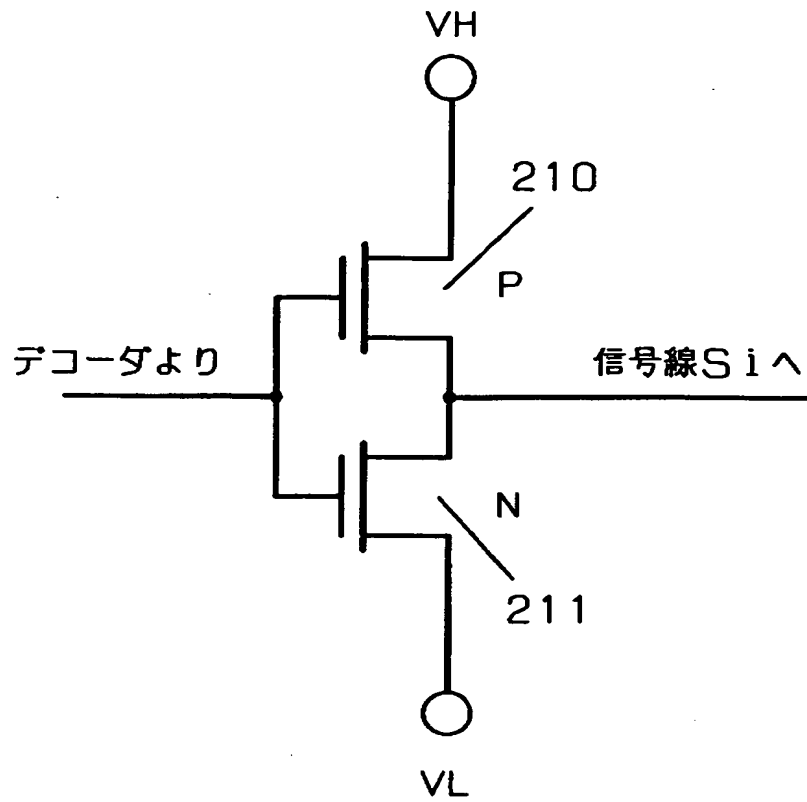
【書類名】

図面

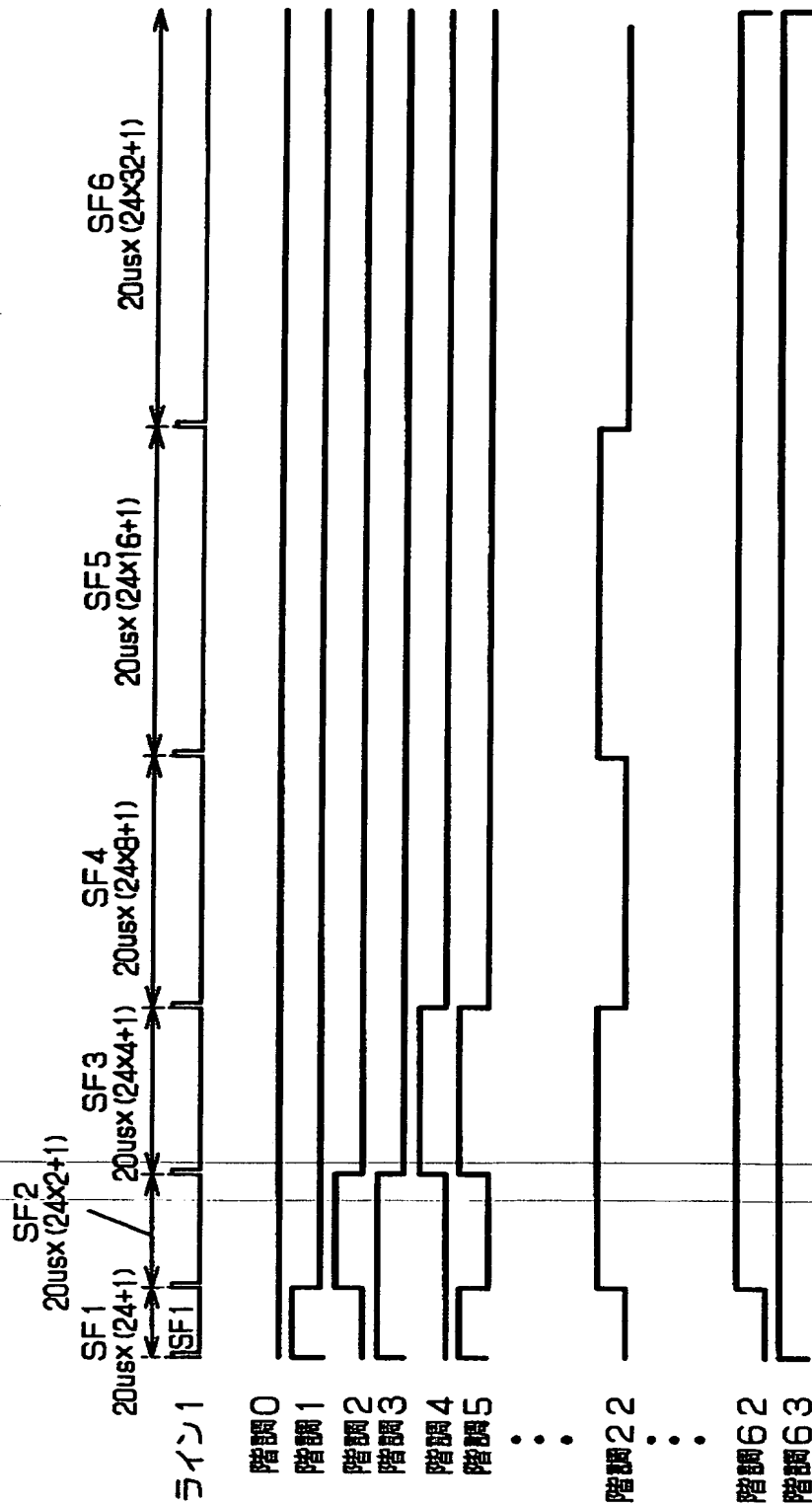
【図 1】



【図 2】

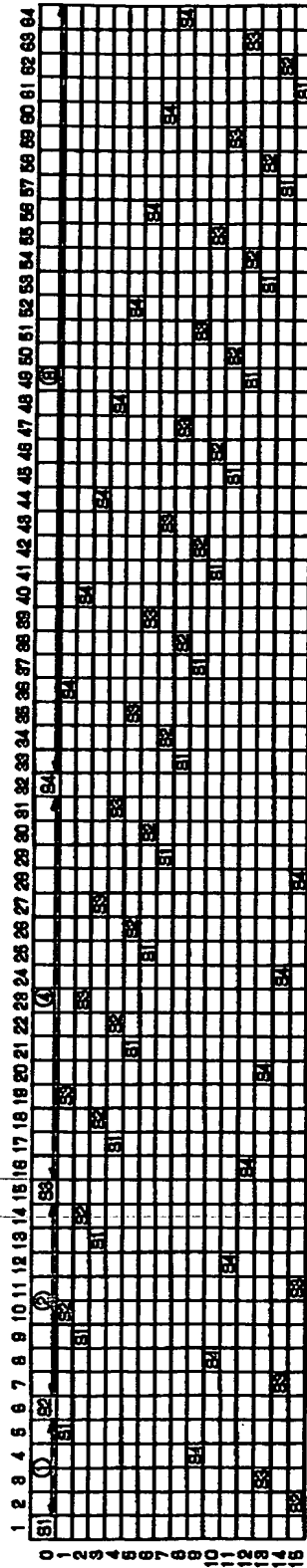


【図 3】

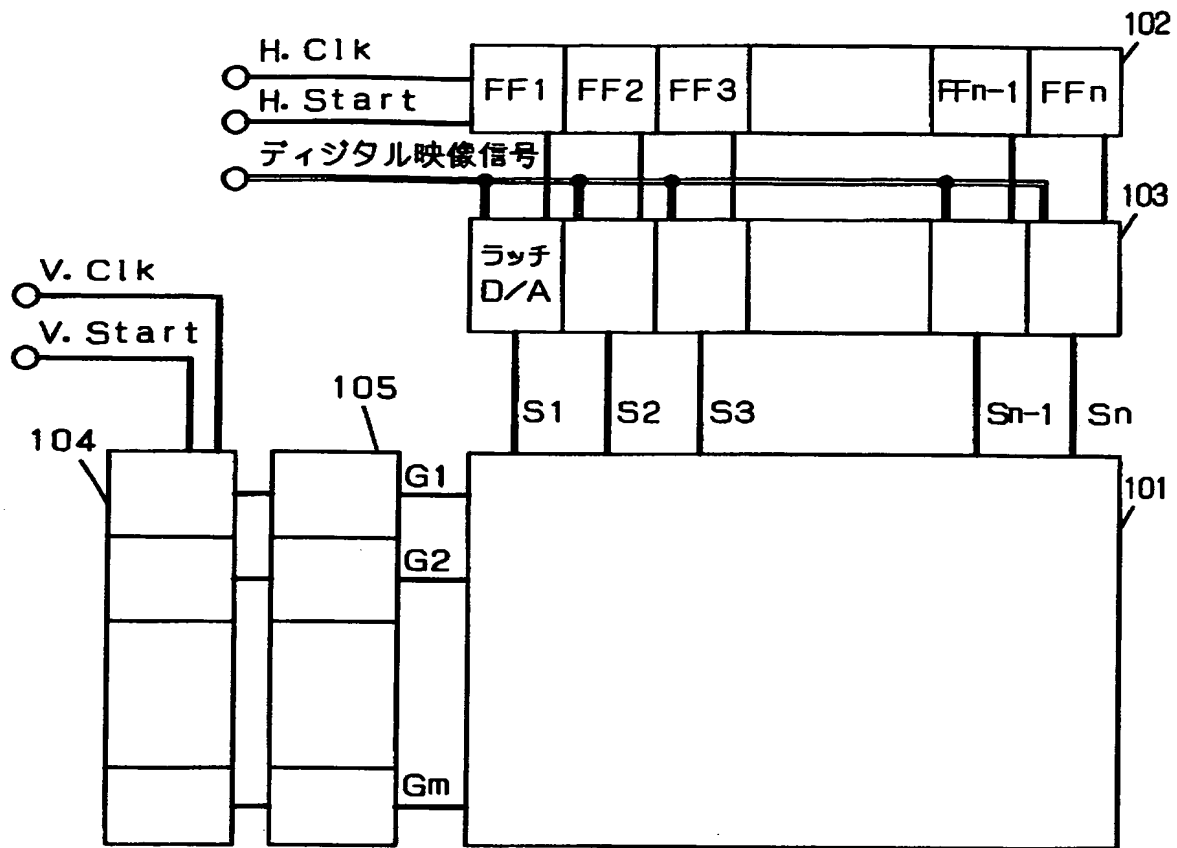


【図 4】

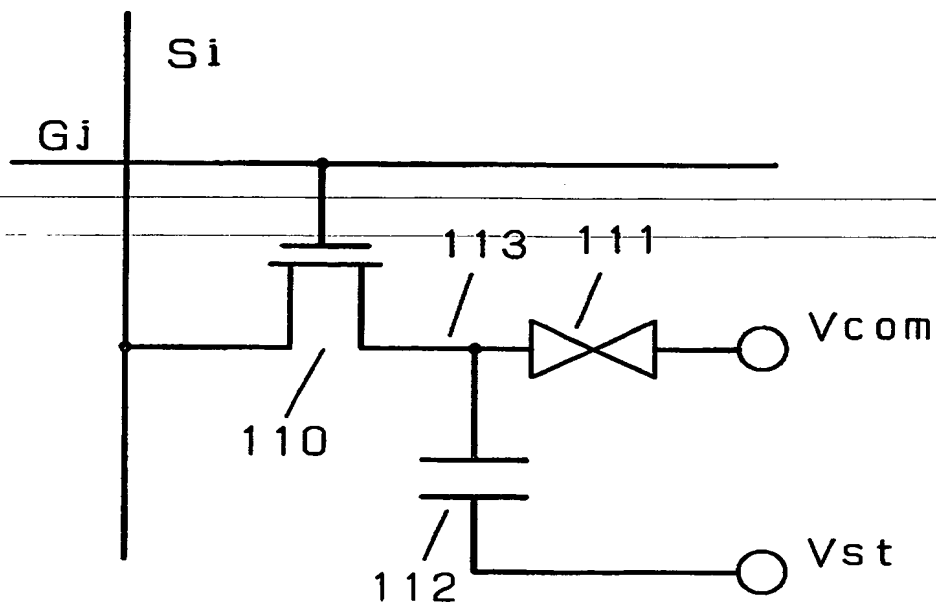
(16階調、16ラインの例)



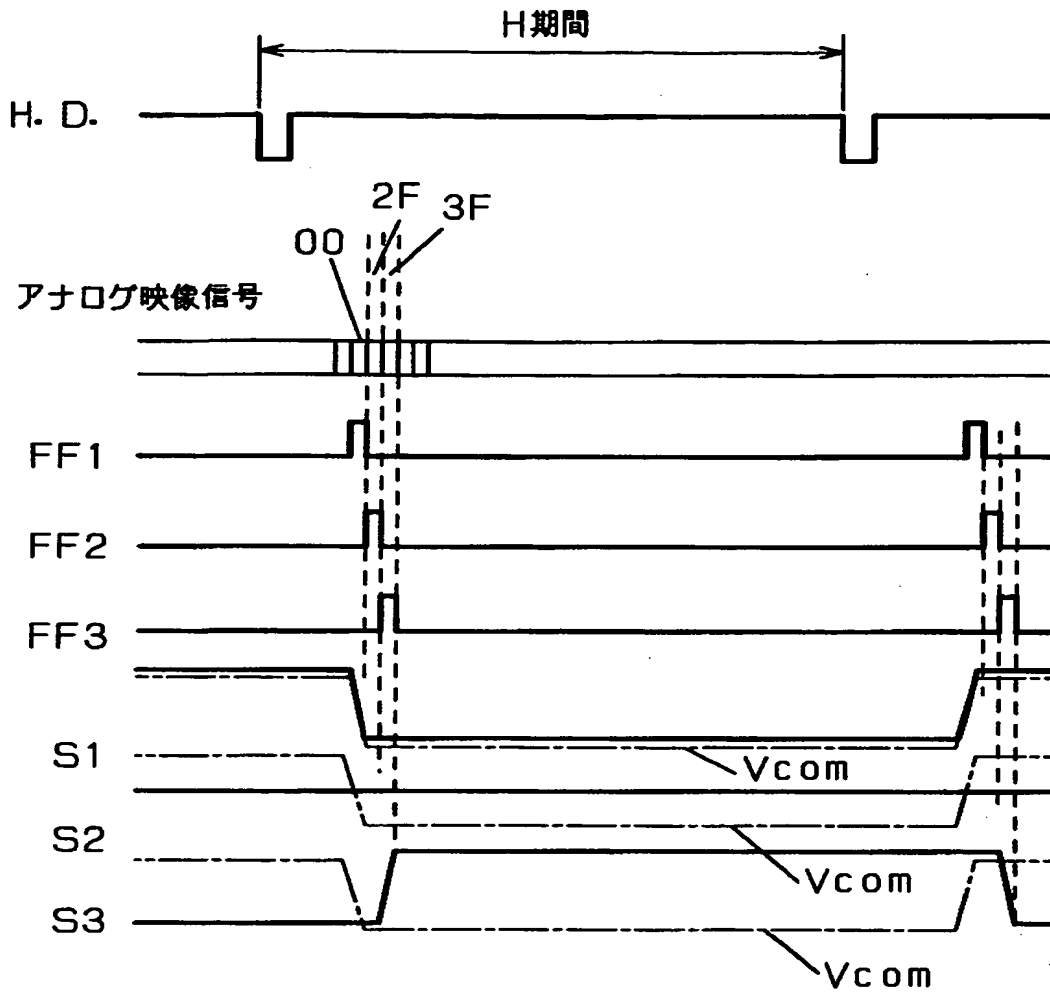
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アクティブマトリクス方式の液晶パネルにおいて、階調表示にはアナログ値の電圧振幅が必要とされ、これによるアナログ回路の電力が全体の駆動電力の大きな部分を占めていた。特に小型の液晶パネルではこの電力が支配的であり、携帯型装置の電池持続時間を決める最大の要素であった。

【解決手段】 複数の固定電位の選択による出力（典型的には2値）及び時間的に重み付けをフィールドの選択による階調表示を特定の関係にすることで、電力を削減しかつ実用的な走査時間とフレーム期間を実現する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)